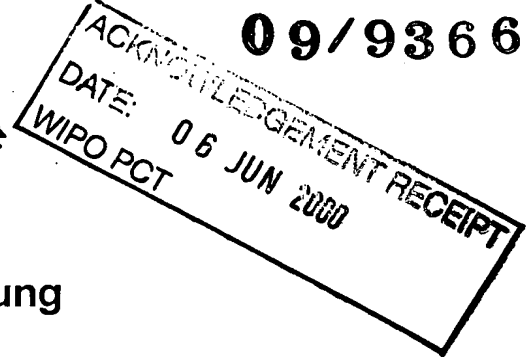


ne
i

PCT/EP 00/02347

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



EP 00/2347
EJU

Bescheinigung

Die Continental Teves AG & Co oHG in Frankfurt am Main/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zum Bestimmen von Kenngrößen"

am 17. März 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol B 60 T 17/22 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 3. März 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 199 11 788.8

Jerofsky

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Continental TEVES AG & Co. oHG
Frankfurt am Main

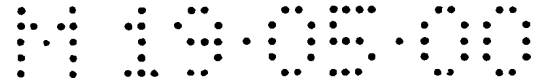
17.03.99
GP/GR/Br

Fennel
Dr. Latarnik

Verfahren zum Bestimmen von Kenngrößen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bestimmen von Kenngrößen für die Viskosität oder Temperatur einer Bremsflüssigkeit eines Fahrzeugs.

Bekanntlich ist die Viskosität einer Bremsflüssigkeit oder Hydraulikflüssigkeit in hohem Maße temperaturabhängig. Die hohe Viskosität bei niedriger Flüssigkeitstemperatur, nämlich bei tiefer Temperatur, in der Startphase eines Kraftfahrzeugs, beeinträchtigt die Regelbarkeit des Bremsdruckes einer geregelten hydraulischen Bremsanlage. Problematisch ist, wenn Bremsflüssigkeit, beispielsweise im Rahmen einer Fahrstabilitätsregelungsfunktion, das heißt ohne Fahrerwunsch, besonders schnell von dem Bremsflüssigkeitsreservoir zu einer Radbremse verlagert werden soll. Bei sinkenden Temperaturen steigt die Viskosität der Bremsflüssigkeit überproportional an. Dies führt bei sehr niedrigen Temperaturen dazu, daß die Bremsflüssigkeit nicht schnell genug angesaugt werden kann, wobei noch hinzukommt, daß mit steigender Viskosität der Druckverlust in der Rohrleitung zunimmt. Diese Hemmnisse führen zu einem verlangsamten Bremseneingriff. Bei der Fahrstabilitätsregelung besteht allerdings die generelle Anforderung, einen schnellen Bremseneingriff zu bewirken. Zur Lösung des Problems wurden bereits Einrichtungen vorgeschlagen, die eine Hilfsdruckwelle bzw. eine Vorladepumpe vorsehen (WO 96/20102). Weil dies mit erheblichen Mehrkosten verbunden ist, nimmt man zunehmend von diesen Einrichtungen Abstand.



Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die Funktion einer hydraulischen Kraftfahrzeug-Bremsanlage mit all ihren Teilfunktionen wie Antiblockierfunktion und Fahrstabilitätsfunktion bei allen, auch bei sehr niedrigen Außentemperaturen mit geringem Aufwand zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 6, 8 und 10 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Vorteilhaft wird das Verfahren bei einem fahrdynamischen Regelsystem eingesetzt, das dazu dient, den Fahrer eines Fahrzeugs bei kritischen Fahrsituationen zu unterstützen. Mit Fahrzeug ist in diesem Zusammenhang ein Kraftfahrzeug mit vier Rädern gemeint, welches mit einer hydraulischen Bremsanlage ausgerüstet ist. In der hydraulischen Bremsanlage kann mittels eines pedalbetätigten Hauptzylinders vom Fahrer ein Bremsdruck aufgebaut werden. Jedes Rad besitzt eine Bremse, welcher mindestens jeweils ein Einlaßventil und ein Auslaßventil zugeordnet ist. Über die Einlaßventile stehen die Radbremsen mit dem Hauptzylinder in Verbindung, während die Auslaßventile zu einem drucklosen Behälter bzw. Niederdruckspeicher führen. Schließlich ist noch eine Hilfsdruckquelle, in der Regel ein Motor-Pumpen-Aggregat, vorhanden, welche auch unabhängig von der Stellung des Bremspedals einen Druck in den Radbremsen aufzubauen vermag. Die Einlaß- und Auslaßventile sind zur Druckregelung in den Radbremsen elektromagnetisch betätigbar. Zur Erfassung von fahrdynamischen Zuständen sind vier Drehzahlsensoren, pro Rad einer, ein Giergeschwindigkeitsmesser, ein Querschleunigungsmesser und mindest ein Drucksensor für den vom Bremspedal erzeugten Bremsdruck vorhanden. Ein elektronisches Regelsystem, das

üblicherweise zusammen mit einem die Ventile und Pumpe aufnehmenden Hydraulikblock eine Baueinheit bildet und an dessen einen Seite der Pumpenmotor angeordnet ist, regelt die fahrdynamischen Fahrzustände des Fahrzeugs bei instabiler Fahrt. Die Funktion der Fahrstabilitätsregelung besteht also darin, innerhalb der physikalischen Grenzen in kritischen Situationen dem Fahrzeug das vom Fahrer gewünschte Fahrzeugverhalten zu verleihen.

Bei ESP-Regelsystemen (ESP = elektronisches Stabilitätsprogramm) wird aus der berechneten Instabilität des Fahrzeugs eine radindividuelle Druckanforderung berechnet, die notwendig ist, um das Fahrzeug wieder auf den vom Fahrer gewünschten Kurs zu bringen. Dabei sorgt eine Giermomentenregelung für stabile Fahrzustände beim Durchfahren einer Kurve. Zur Giermomentenregelung kann auf unterschiedliche Fahrzeug-Referenzmodelle zurückgegriffen werden, z.B. das Einspur-Modell. Bei den ESP-Regelsystemen werden stets Eingangsgrößen, welche aus dem vom Fahrer gewünschten Weg resultieren (beispielsweise Lenkradwinkel, Geschwindigkeit) der Fahrzeugmodellschaltung zugeführt, welche aus diesen Eingangsgrößen und für das Fahrverhalten des Fahrzeugs charakteristischen Parametern aber auch durch Eigenschaften der Umgebung vorgegebene Größen (Reibwert der Fahrbahn, Seitenwind) ein Soll-Wert für die Gierrate bestimmt, die mit der gemessenen tatsächlichen Gierrate verglichen wird. Die Gierratendifferenz wird mittels eines sogenannten Giermomentenreglers -oder genauer- einem Giermoment-Regelgesetz, in ein Giermoment umgerechnet, welches die Eingangsgröße einer Verteilungslogik bildet. Die Verteilungslogik selbst bestimmt in Abhängigkeit von einem Bremsdruckmodell, den an den einzelnen Radbremsen aufzubringenden Bremsdruck. Die Ansteuerung der Ein- und Auslaßventile erfolgt dabei über eine Drucksteuerung, die in

Anhängigkeit von der im Bremsdruckmodell nachgebildeten realen Druckaufbau- und Druckabbaucharakteristik in den Radbremsen, Druckgrößen in Ventilschaltsignale umrechnet. Eine Eingangsgröße für die Berechnung des Bremsdruckmodells ist dabei die Pumpenförderleistung, die sich in Abhängigkeit von der temperaturabhängigen Viskosität der Bremsflüssigkeit erhöht oder verringert.

Eine erste erfindungsgemäße Ausbildung schlägt daher ein Verfahren zum Bestimmen von Kenngrößen für die Viskosität oder Temperatur einer Bremsflüssigkeit eines Fahrzeugs über einen zeitlich vorgegebenen begrenzten Druckaufbau in mindestens einem definierten Abschnitt eines Bremskreises und ein Erfassen eines Drucks in dem Abschnitt und/oder einer Zeit, die für den Aufbau des einen Druckes benötigt wird, vor.

Erfindungsgemäß wird dem Bremsdruckmodell als Eingangsgröße für die Berechnung der Bremsdrücke in dem Bremsdruckmodell die Kenngrößen für die Viskosität bzw. Temperatur zugeführt. Mittels der dem Bremsdruckmodell zur Verfügung gestellten Kenngrößen werden im Bremsdruckmodell berechnete oder eingegebene Parameter, wie z.B. die Pumpenförderleistung, sowie von den Parametern abgeleitete Werte, wie z. B. Ventilschaltzeiten, entsprechend der bestimmten Kenngrößen für die Viskosität bzw. Temperatur der Bremsflüssigkeit modifiziert oder korrigiert.

Nach einer Weiterbildung des Verfahrens wird die Zeit bis zum Beginn des Druckanstiegs von einer Druckaufbauanforderung erfaßt und in Abhängigkeit von dem erfaßten Zeitintervall die Kenngröße für die Viskosität bzw. Temperatur bestimmt. Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, daß bei tiefer Temperatur der Druckanstieg zu einem späteren Zeitpunkt stattfindet als bei einer vorgegebenen Grenztemperatur, z. B.

bei 20°C oder 0° C. Dabei ist die gemessene Zeit ein direktes Maß für die Viskosität bzw. Temperatur der Bremsflüssigkeit.

Nach einer weiteren Ausbildung wird der maximale Druck der Bremsflüssigkeit erfaßt. Dem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel liegt dabei der Gedanke zugrunde, daß der mit einem Bremsflüssigkeitsbehälter verbundene Hauptzylinder im Bremsflüssigkeitskreis einen Widerstand darstellt, der bei tieferer Temperatur zu einem maximal höheren Bremsflüssigkeitsdruck führt als bei geringerer Umgebungs- bzw. Außentemperatur und höherer Viskosität der Bremsflüssigkeit.

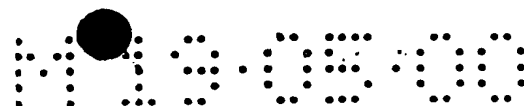
Die Erfindung schlägt daher vor, den Druckverlauf über der Zeit zu erfassen, bzw. den Druckverlauf nach Einschalten der die Bremsflüssigkeit fördernden Pumpe zu erfassen und in Abhängigkeit von vorher im Bremsdruckmodell abgelegten Grenzwerten bzw. Grenzwertkurven die Kenngrößen für die Viskosität oder Temperatur der Bremsflüssigkeit zu bestimmen.

Zur Bestimmung von Kenngrößen für die Viskosität oder Temperatur der Bremsflüssigkeit wird vorgeschlagen, daß man insbesondere kurz nach dem Start des Fahrzeugs die Pumpe für eine vorgegebene kurze Zeit aktiviert, die Einlaßventile der Radbremsen schließt und die Signale des unmittelbar vor dem Hauptzylinder in der Bremsleitung angeordneten Drucksensors in dem Regelsystem auswertet. Die über den zeitlichen Verlauf und die Höhe des gemessenen Druckwertes gebildeten Kenngrößen werden in dem Bremsdruckmodell abgelegt und dienen zur Modifikation des Bremsdruckes in den Radbremsen über die Veränderung von beispielsweise Ventilschaltssignale.

Ein zweites erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel sieht ein Verfahren zum Bestimmen von Kenngrößen für die Viskosität bzw. Temperatur einer Bremsflüssigkeit eines Fahrzeugs vor, bei dem

die Temperatur der Bremsflüssigkeit mittelbar über einen Temperatursensor erfaßt wird. Bevorzugt wird die Temperatur der Bremsflüssigkeit über die Ventilblocktemperatur der Bremsanlage erfaßt und die Kenngrößen dem Bremsdruckmodell zugeführt. Die Kenngrößen werden bei der Umrechnung des im ESP-Regelsystem berechneten Giermoments in Druckgrößen als Korrekturgrößen eingesetzt. Die gemessenen Temperaturgradienten können der Veränderung bzw. Korrektur oder Auswahl der in dem Bremsdruckmodell abgelegten Aufheiz- und Abkühlkurven der Bremsflüssigkeit oder der Hydraulikeinheit dienen und/ oder finden Berücksichtigung bei der Druckregelung der Bremsflüssigkeit.

Eine vorteilhafte Ausbildung sieht eine Anordnung des Temperatursensors an einem Verbindungselement vor, welches das elektronische Regelsystem (den Regler), in der das elektronische Stabilitätsprogramm abgelegt ist, mit dem dem Regler gegenüberliegend am Hydraulikblock angeordneten Pumpenmotor verbindet. Das Verbindungselement ist als Versorgungselement ausgebildet, welches den Pumpenmotor und/oder die Ventile der Bremsanlage mit der von dem elektronischen Regelsystem zur Verfügung gestellten elektrischen Energie versorgt. Das Verbindungselement ist beispielsweise zylinderförmig ausgebildet und weist ein Steck-Kontaktelement zur elektrisch leitenden Befestigung auf, das in einer dem Pumpenmotor zugeordneten Steckdose eingesteckt wird. Das Verbindungselement ist innerhalb einer Öffnung des Hydraulikblocks angeordnet und kontaktiert über am Umfang vorgesehene elastische Elemente die Durchgangsbohrung des Hydraulikblocks. An mindestens einem der elastischen Elemente sind die Temperatursensoren angeordnet, die die Temperatur des Ventilblocks, der von der Bremsflüssigkeit durchströmt wird, messen. Als Temperatursensoren können Kontaktthermometer eingesetzt werden.



Bevorzugt werden als elastische Elemente geformte Federn am Umfang des Verbindungselements befestigt, durch die ein thermischer Kontakt zwischen dem Temperatursensor und Ventilblock hergestellt wird. Vorteilhaft ist der Masse-Anschluß des Pumpenmotors in der Steckdose so ausgebildet, daß der Masse-Anschluß des Temperatursensors beim Einstecken des Verbindungselements in die Steckdose an den Masse-Anschluß des Verbindungselements angeschlossen ist. Hierdurch wird vorteilhaft die Anzahl der Sensoranschlüsse auf der Platine des elektronischen Regelsystems minimiert.

Eine weitere Ausbildung nach der Erfindung sieht ein Verfahren zum Bestimmen von Kenngrößen für die Viskosität bzw. Temperatur einer Bremsflüssigkeit eines Fahrzeugs, die über ansteuerbare Spulen von Bremsventilen den Radbremsen zugeführt wird, vor, wobei die Kenngrößen über die temperaturabhängige Widerstandsänderung mindestens einer Spule bestimmt werden.

Nach einer vorteilhaften Ausbildung werden die Kenngrößen in Abhängigkeit von der temperaturabhängigen Widerstandsänderung fortlaufend oder in Abhängigkeit von vorgegebenen Auslöseparametern bzw. -zuständen als Funktion der Ventilstromaufnahme bzw. Spannungsabfalls korrigiert.

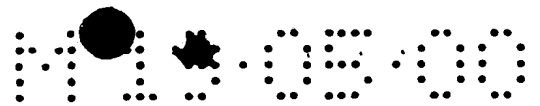
Vorteilhaft wird der Temperaturwert der Bremsflüssigkeit beim Start des Fahrzeugs über die temperaturabhängige Widerstandsänderung der Ventilspule bestimmt. Dieser Startwert wird im weiteren Verlauf korrigiert als Funktion der Reglerstrom- bzw. Ventilstromaufnahme verwendet. Der Startwert sowie die aus der Widerstandsänderung abgeleiteten Temperaturgradienten dienen der Veränderung bzw. Korrektur oder Auswahl der in dem Bremsdruckmodell abgelegten Aufheiz- und Abkühlkurven der Bremsflüssigkeit oder der Hydraulikeinheit und/ oder finden Berücksichtigung bei der Druckregelung der Bremsflüssigkeit. Ein Nachlauf des

elektronischen Reglers bzw. ein im Bremsdruckmodell zusätzlich vorgesehener Rechenalgorithmus stellt sicher, daß zwischen Beendigung des alten und Wiederaufnahme eines neuen Fahrzyklus die Ventilspule die Umgebungstemperatur angenommen hat. Die Einrichtung besteht im wesentlichen aus einem Mikroprozessor oder entsprechenden Bauteil mit einem Analog-/Digitalwandler, der über einen Spannungsregler mit der Energieversorgung des Fahrzeugs verbunden ist. Über eine Parallelschaltung ist der Eingang des Analog-/Digitalwandlers an einen elektrischen Versorger angeschlossen. Der Versorger ist über eine Leitung mit der Spule verbunden. In der Leitung sind zwei elektronische Schalter (Halbleiterschalter) zwischen dem Masse-Anschluß und dem Versorgeranschluß in der Leitung vorgesehen. Mittels des Eingangs A1 und des Eingangs A2 eines Operationsverstärkers wird die Differenzeingangsspannung bzw. der Differenzstrom der Ventilspule abgegriffen und das vom temperaturabhängigen Widerstandswert der Spule abhängige Ausgangsspannungssignal dem AD-Wandler des Mikroprozessors zugeführt. In dem Mikroprozessor wird die Temperatur der Ventilspule berechnet und in Abhängigkeit von dem Temperaturwert die dem Druck in den Radbremsen bestimmenden Größen umgerechnet.

Ein Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

- Figur 1 eine erfindungsgemäße Schaltung zur Bestimmung der Kenngrößen nach Ausführungsbeispiel 1
- Figur 2a ein Motorspannungs-/Zeit-Diagramm nach Ausführungsbeispiel 1
- Figur 2b ein Druck-/Temperaturdiagramm nach Ausführungsbeispiel 1
- Figur 3 ein erfindungsgemäßes Motor-Pumpen-Aggregat mit



- einem einen Temperatursensor aufweisenden
Versorgungselement nach Ausführungsbeispiel 2
- Figur 4 das Versorgungselement mit Temperatursensor
- Figur 5 der Masse-Anschluß nach Figur 4
- Figur 5a einen Schaltplan nach Ausführungsbeispiel 2
- Figur 6 die erfindungsgemäße Schaltung zur temperaturabhängigen Widerstandsmessung der Spule nach dem Ausführungsbeispiel 3

Ausführungsbeispiele 1

Zur Bestimmung von Kenngrößen für die Viskosität oder Temperatur der Bremsflüssigkeit wird vorgeschlagen, daß man insbesondere kurz nach dem Start des Fahrzeugs die Pumpe 10 für eine vorgegebene kurze Zeit aktiviert, die Einlaßventile 11 der Radbremsen schließt und die Signale des unmittelbar vor dem Hauptzylinder 12 in der Bremsleitung angeordneten Drucksensors 13 in dem elektronischen Regelsystem 14 auswertet. Die in Figur 1 dargestellte hydraulische Schaltung bildet einen Teilbereich eines bekannten Bremskreises ab, in dem der Bremskraftverstärker mit 15, das Trennventil mit 16 und das Umschaltventil mit 17 bezeichnet ist. Figuren 2a und 2b zeigen den zeitlichen Druckverlauf (Fig. 2b) der Bremsflüssigkeit in Abhängigkeit von dem Motorspannungspuls. Wie die Druckkurven der Figur 2b zeigen, ergeben sich Abhängigkeiten von der Temperatur oder Viskosität im Druckverlauf des mit Drucksensor 13 gemessenen Druckes im definierten Abschnitt des Bremskreises, der zwischen geschlossenem Einlaßventil 13, offenem Trennventil 16 und geschlossenem Umschaltventil 17 gebildet ist. Die Druckkurve 18 repräsentiert einen Druckverlauf bei tiefen Temperaturen, die Druckkurve 19 bei normalen Temperaturen. Der Zeitpunkt des Druckaufbaus liegt bei tiefen Temperaturen später und führt zu einem größeren maximalen Druck. Die über den zeitlichen Verlauf und/oder die Höhe des gemessenen Druckwertes gebildeten Kenngrößen werden in dem Bremsdruckmodell abgelegt

und dienen zur Modifikation des Bremsdruckes in den Radbremsen über die Veränderung von beispielsweise Ventilschaltsignalen.

Ausführungsbeispiel 2

Eine vorteilhafte Ausbildung zur Bestimmung der Kenngrößen sieht eine Anordnung eines Temperatursensors 20 an einem Verbindungselement 21 vor, welches das elektronische Regelsystem 22 (den Regler), in der das elektronische Stabilitätsprogramm abgelegt ist, mit dem dem Regler gegenüberliegend am Hydraulikblock 24 angeordneten Pumpenmotor 23 verbindet. Das Verbindungselement 21 ist als elektrisch steckbares Versorgungselement ausgebildet, welches den Pumpenmotor 23 und/oder die Ventile 25 der Bremsanlage mit der von dem elektronischen Regelsystem zur Verfügung gestellten elektrischen Energie versorgt. Motor-Pumpen-Aggregate sind bekannt und müssen daher nicht näher beschrieben werden. Mit 26 sind die über Ventilschaltsignale ansteuerbaren Ventilsolenoiden zum Öffnen und Schließen der im Hydraulikblock vorgesehenen Bremsflüssigkeitskanäle bezeichnet. Das Verbindungselement 21 ist beispielsweise zylinderförmig ausgebildet und weist ein Steck-Kontaktelement 27 (Figur 4) zur elektrisch leitenden Befestigung auf, das in einer dem Pumpenmotor zugeordneten Steckdose eingesteckt wird. Das Verbindungselement 21 ist innerhalb einer Öffnung 28 des Hydraulikblocks angeordnet und kontaktiert über am Umfang vorgesehene elastische Elemente 29 die Durchgangsbohrung 28 des Hydraulikblocks 24. An mindestens einem der elastischen Elemente sind die Temperatursensoren 30 angeordnet, die die Temperatur des Hydraulikblocks, der von der Bremsflüssigkeit durchströmt wird, messen. Als Temperatursensoren können Kontaktthermometer eingesetzt werden.

Bevorzugt werden als elastische Elemente zu Durchgangsbohrung weisende geformte Federn am Umfang des Verbindungselements 21 befestigt, durch die ein thermischer Kontakt zwischen dem

Temperatursensor 30 und Hydraulikblock hergestellt wird. Wie Figur 5 zeigt, ist der Masse-Anschluß 31 des Pumpenmotors so ausgebildet, daß der Masse-Anschluß 32 des Temperatursensors an den Masse-Anschluß 31 des Pumpenmotors angeschlossen ist. Hierdurch wird vorteilhaft die Anzahl der Sensoranschlüsse auf der Platine des elektronischen Regelsystems minimiert. Figur 5a zeigt den Schaltplan von Ausführungsbeispiel 2. Wie hier zu erkennen ist, ist mindestens ein Temperatursensor 30 an die Masse des Pumpenmotors angeschlossen. Das Temperatursignal wird einem Mikroprozessor oder einer entsprechenden Signalverarbeitungseinheit zugeführt, in einem A/D-Wandler digitalisiert und wie vorstehend beschrieben, in dem elektronischen Regelsystem weiterverarbeitet.

Ausführungsbeispiel 3

Die Einrichtung nach Figur 6 besteht im wesentlichen aus einem Mikroprozessor 40 oder entsprechender Signalverarbeitungseinheit mit einem Analog-/Digitalwandler 41, der über einen Spannungsregler 42 mit der Energieversorgung des Fahrzeugs verbunden ist. Über eine Parallelschaltung ist der Eingang 43 des A/D-Wandlers 41 an den Versorger 43 angeschlossen. Dem Mikroprozessor wird über Eingang 43 die im A/D-Wandler digitalisierte Versorger Spannung zugeführt. Der Versorger 43 ist über eine Versorgungsleitung 44 mit der Spule 45 verbunden. Bei der Spule 45 handelt es sich um die in Figur 3 genannte Ventilschule. In der Leitung sind zwei elektronische Schalter 46, 47 (Halbleiterschalter) zwischen dem Masse-Anschluß 48 und der Spule sowie vor dem Versorgungsanschluß 49 in der Leitung 44 vorgesehen. Mittels des Eingangs A1 und des Eingangs A2 eines Operationsverstärkers 50 wird die Differenzeingangsspannung der Ventilschule abgegriffen und das vom temperaturabhängigen Widerstandswert der Spule abhängige Ausgangsspannungssignal dem AD-Wandler des Mikroprozessors zugeführt. In dem Mikroprozessor 40 wird, z.B. über eine Subtraktion, die über

Eingang 43 zugeführte Versorgerspannung kompensiert, bzw. von dem Ausgangssignal des Operationsverstärkers 50 subtrahiert, so daß eine die Temperatur der Spule 45 repräsentierende Größe vorliegt. In Abhängigkeit von dem Temperaturwert werden die den Druck in den Radbremsen bestimmenden Parameter umgerechnet bzw. korrigiert.

Die vorliegenden Ausführungsbeispiele 1 bis 3 sind ebenso wie die Merkmale der Ansprüche 1bis 14 beliebig miteinander kombinierbar, selbst wenn die Ansprüche nicht direkt aufeinander rückbezogen sind. Die Verfahren zum Bestimmen von Kenngrößen für die Viskosität oder Temperatur einer Bremsflüssigkeit oder Hydraulikflüssigkeit kann für alle unter dem Begriff Fahrstabilitätsregelung vereinigten Prinzipien zur Beeinflussung des Fahrverhaltens eines Fahrzeugs, wie Bremsschlupfregelung, Antriebsschlupfregelung, Giermomentenregelung, verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen von Kenngrößen für die Viskosität oder Temperatur einer Bremsflüssigkeit eines Fahrzeugs über einen vorgegebenen zeitlich begrenzten Druckaufbau in mindestens einem definierten Abschnitt eines Bremskreises und Erfassen eines Drucks in dem Abschnitt und/oder einer Zeit, die für den Aufbau des einen Drucks benötigt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Zeit bis zum Beginn des Druckanstiegs ab einer Druckaufbauanforderung erfaßt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der maximale Druck erfaßt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Druckverlauf über der Zeit erfaßt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Druckverlauf nach Einschalten einer die Bremsflüssigkeit fördernden Pumpe erfaßt wird.
6. Verfahren zur Regelung der Fahrstabilität eines Fahrzeugs, bei der die im wesentlichen durch die gewünschte Fahrkurve bestimmten Eingangsgrößen (Lenkwinkel δ , Fahrzeug-Referenzgeschwindigkeit v_{REF}) aufgrund eines durch Rechengrößen festgelegten Fahrzeugmodells in den Soll-Wert einer Gierwinkelgröße umgerechnet und dieser mit dem mittels Sensoren gemessenen Ist-Wert der Gierwinkelgröße verglichen wird, wobei der festgestellte Differenzwert einem

Regelgesetz zugeführt wird, in dem eine Drehmomentgröße (M) berechnet wird, welche zur Festlegung von in einem Bremsdruckmodell umgerechneten Druckgrößen dient, die über Radbremsen des Fahrzeugs ein Zusatzgiermoment erzeugen, welches die gemessene Gierwinkelgröße zu der errechneten Gierwinkelgröße hinführt, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Druckgrößen in Abhängigkeit von den nach einem der Ansprüche 1 bis 5 bestimmten Kenngrößen modifiziert werden.

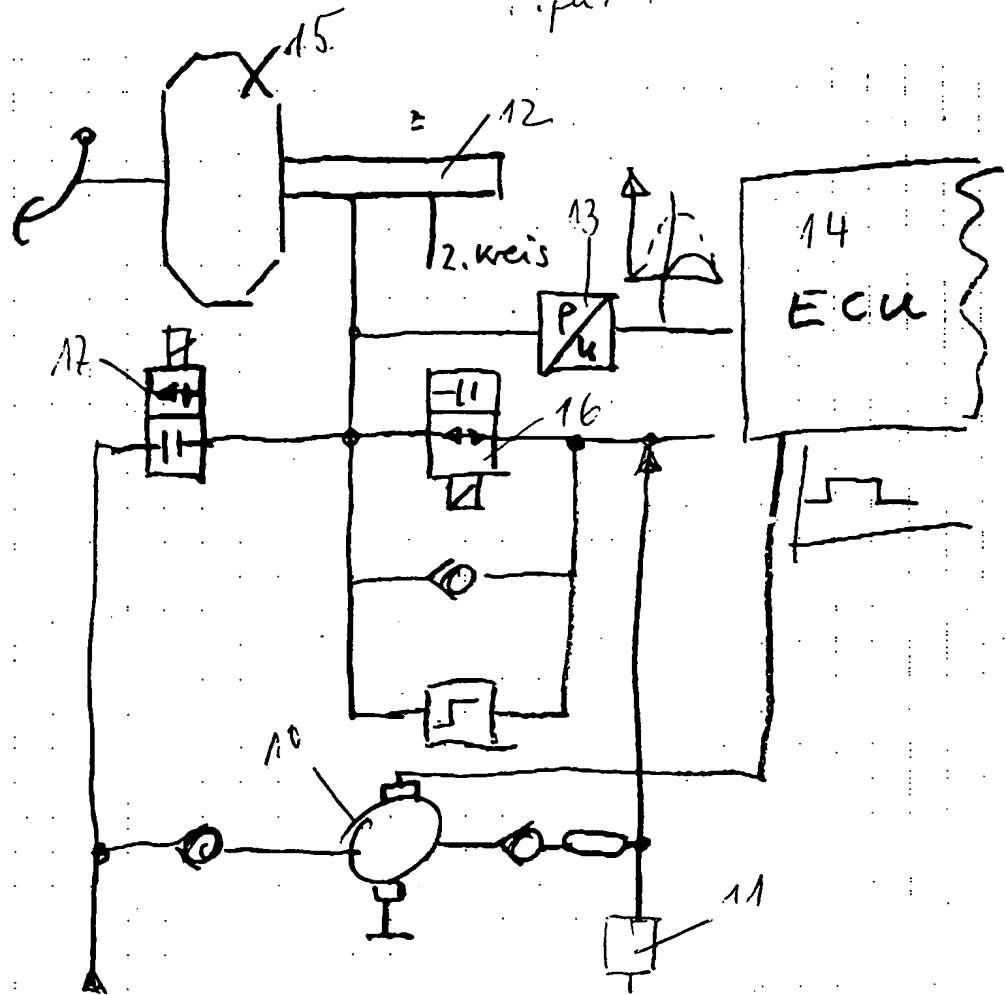
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Druckgrößen in Ventilschaltsignale umgeformt werden und in Abhängigkeit von den Kenngrößen Bremsventile der Radbremsen von den Ventilschaltsignalen angesteuert werden.
8. Verfahren zum Bestimmen von Kenngrößen für die Viskosität oder Temperatur einer Bremsflüssigkeit eines Fahrzeugs, die über ansteuerbare Spulen von Bremsventilen den Radbremsen zugeführt wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kenngrößen über die temperaturabhängige Widerstandsänderung mindestens einer Spule bestimmt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kenngrößen beim Start des Fahrzeugs oder unmittelbar nach dem Start des Fahrzeugs gemessen werden und daß im weiteren Verlauf das Bremsdruckmodell in Abhängigkeit von der temperaturabhängigen Widerstandsänderung der Ventilschaltspule Temperaturgradienten erstellt, die in dem Bremsdruckmodell abgelegte Aufheiz- und Abkühlkurven oder Druckkurven verändern, nach denen Ventilschaltsignale berechnet werden, über welche die

Bremsventile an den Rädern angesteuert und der Druck in den einzelnen Radbremsen individuell geregelt wird.

10. Verfahren zum Bestimmen von Kenngrößen für die Viskosität bzw. Temperatur einer Bremsflüssigkeit eines Fahrzeugs, die über ein ansteuerbare Ventile aufweisendes Motor-Pumpen-Aggregat mit Hydraulikblock, dem eine elektronische Kontrolleinheit zugeordnet ist, den Radbremsen zugeführt wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Temperatur des Hydraulikblocks über ein den Hydraulikblock mit dem elektronischen Regelsystem verbindendes Element gemessen wird.
11. Anordnung, vorzugsweise nach Anspruch 1, eines Temperatursensors an einem eine Hydraulikeinheit mit einem elektronischen Regelsystem verbindenden Element.
12. Anordnung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Element als ein elektrisch steckbares Versorgungselement ausgebildet ist und das elektrische Regelsystem mit dem Pumpenmotor und/oder den Ventilen elektrisch leitend verbindet.
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Element innerhalb einer Bohrung des Hydraulikblocks angeordnet ist und über elastische Elemente an der Bohrung anliegt.
14. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß mindestens ein elastisches Element als Feder ausgebildet ist und mindestens einen temperaturempfindlichen Sensor trägt.

19.05.00

Figure 1



U_{mot}A

Testpuls Pumpenmotor

Figure 29

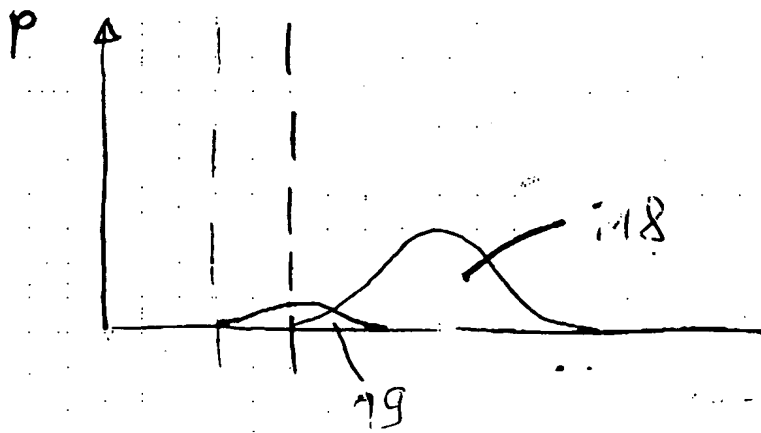
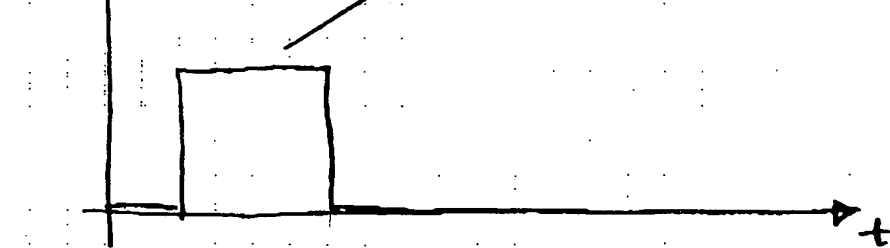
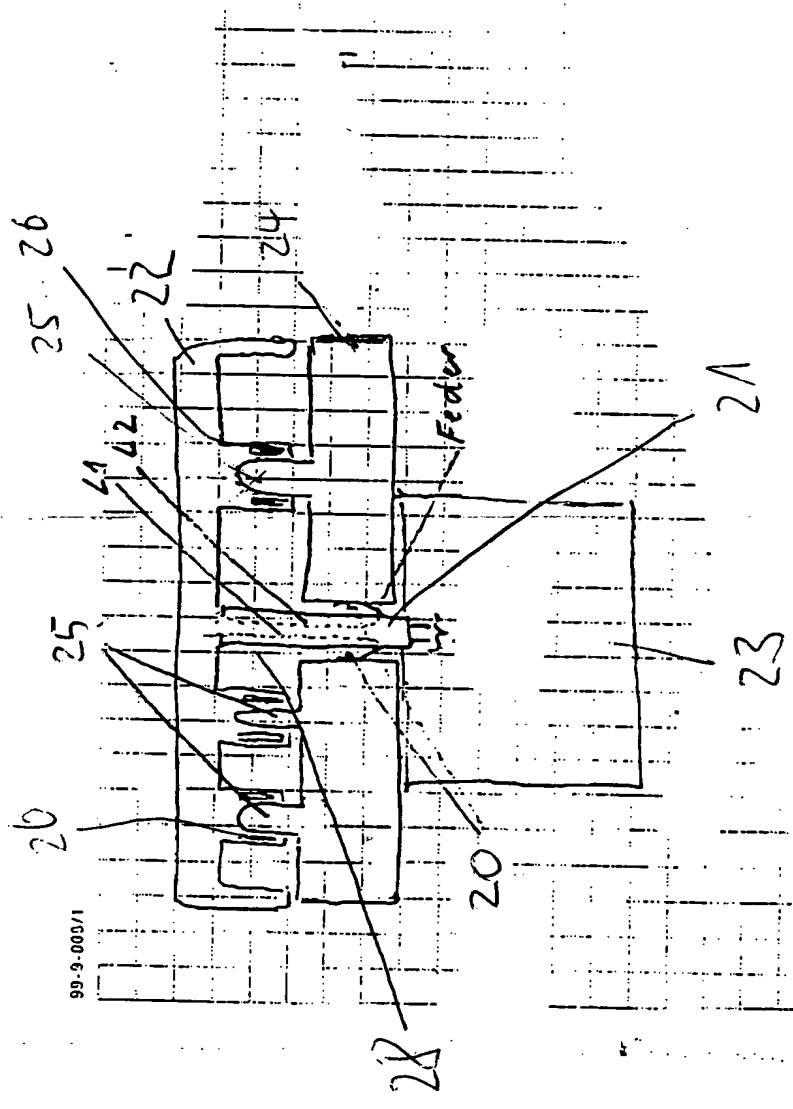


Figure 25

L. r

19-08-00

Figur 3



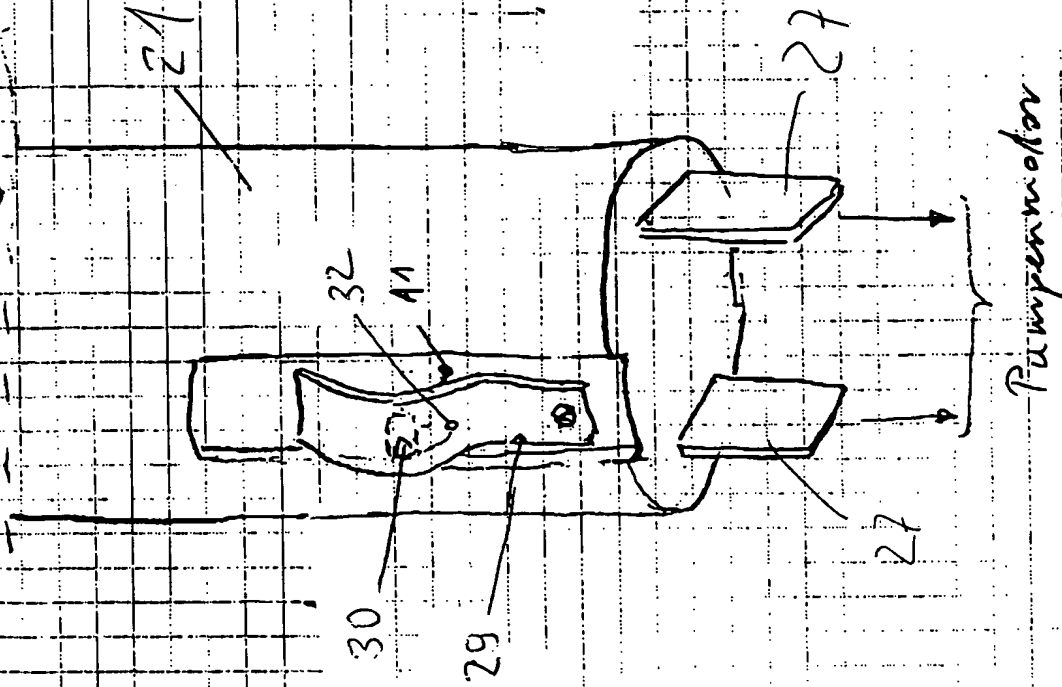


Fig. 4

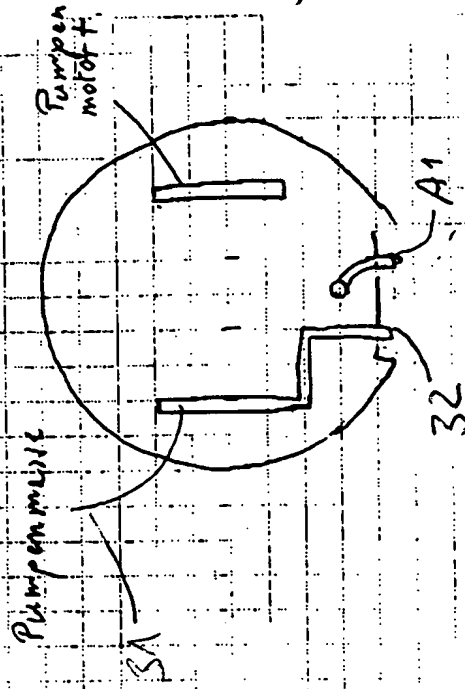


Fig. 5

19.05.00

Figure 5a

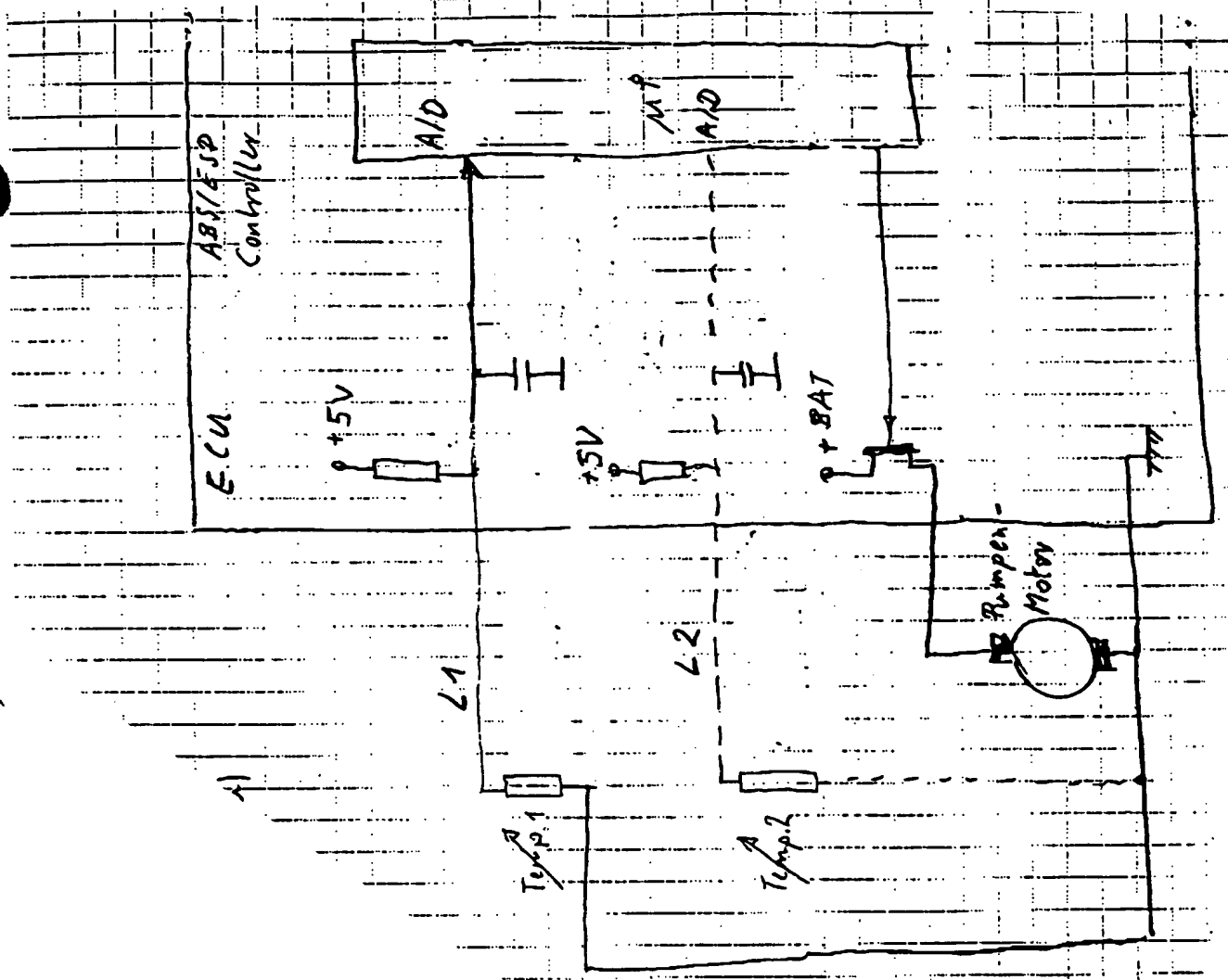
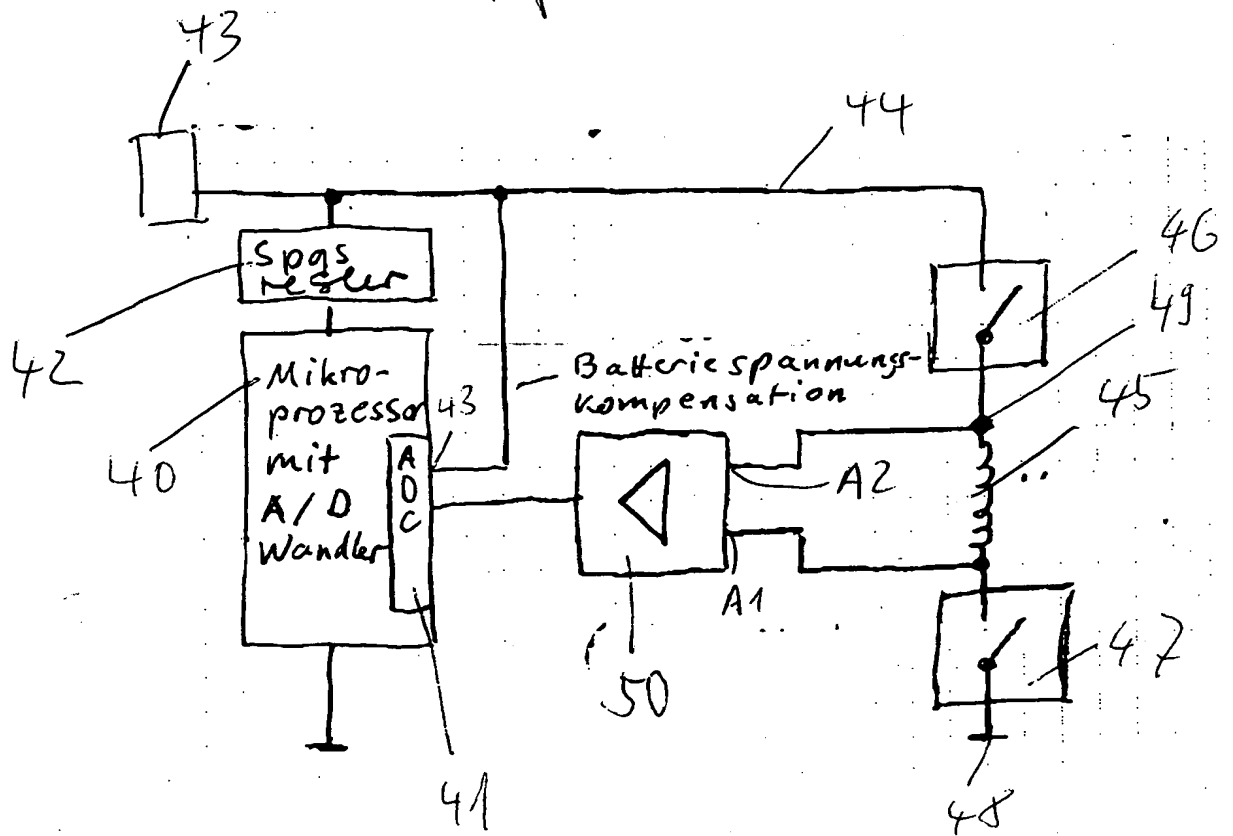


Fig 5a

M 19.05.00

Figur 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)